

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-103037

(43)Date of publication of application : 16.04.1996

(51)Int.Cl.

H02J 9/08

H02M 7/48

H02P 9/00

(21)Application number : 06-259149

(71)Applicant : YUASA CORP
TANIGUCHI KATSUNORI

(22)Date of filing : 29.09.1994

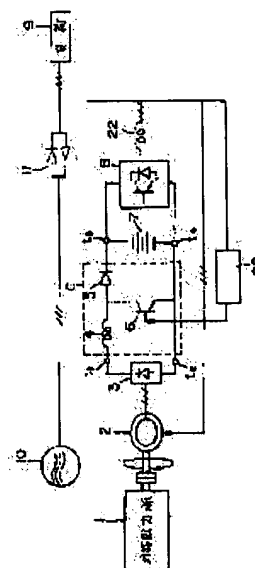
(72)Inventor : TANIGUCHI KATSUNORI
KIMURA NORIYUKI

(54) UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an uninterruptible power supply capable of supplying a load with power immediately after the occurrence of any service interruption, and of supplying power for an extended time.

CONSTITUTION: If a service interruption occurs, the output power from an accumulator 7 charged by a normal power supply 10, is converted into a.c. power by means of an inverter 8, and is fed as power supply to a load 9. At the same time the output power from the accumulator 7 is supplied as exciting current to an induction generator 2 through the inverter 8, and the induction generator 2 is driven by a d.c. motor 1. When the rotational speed of the induction generator 2 reaches a specified value, the output power from the induction generator 2 is fed as power supply to the load 9 through a boosting chopper circuit C. When the output power from the induction generator 2 is stabilized, the power supply to the load 9 is switched from that from the booster chopper circuit C to that from the induction generator 2, and the accumulator 7 is charged with the secondary slip power of the induction generator 2 through the booster chopper circuit C.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-103037

(43) 公開日 平成8年(1996)4月16日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 2 J 9/08				
H 0 2 M 7/48		N 9181-5H		
H 0 2 P 9/00		C		

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-259149

(22) 出願日 平成6年(1994)9月29日

特許法第30条第1項適用申請有り 平成6年8月10日、
 社団法人電気学会発行の「平成6年電気学会産業応用部
 門全国大会講演論文集」に発表

(71) 出願人 000006688

株式会社ユアサコーポレーション
 大阪府高槻市城西町6番6号

(71) 出願人 392027944

谷口 勝則
 奈良県北葛城郡上牧町桜ヶ丘3丁目28番地
 の6

(72) 発明者 谷口 勝則

奈良県北葛城郡上牧町桜ヶ丘3-28-6

(72) 発明者 木村 紀之

大阪府吹田市山田西3-21, 3-304

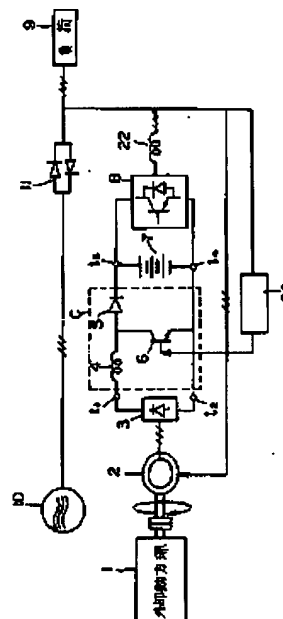
(74) 代理人 弁理士 押田 良久

(54) 【発明の名称】 無停電電源装置

(57) 【要約】

【目的】 停電発生に対応して直ちに負荷に電力を供給し、且つ長時間の電力供給が可能な無停電電源装置を提供する。

【構成】 停電発生時には、常時電源10により充電されている蓄電池7の出力電力が、インバータ8で交流電力に変換され、負荷9に電源電力として供給され、同時に蓄電池7の出力電力がインバータ8を介して、励磁電流として誘導発電機2に供給され、誘導発電機2が直流電動機1により駆動される。そして、誘導発電機2の回転速度が規定速度に達すると、昇圧チョッパ回路Cから誘導発電機2の出力電力が、電源電力として負荷9に供給され、誘導発電機2の出力電力が安定化すると、負荷9への電力供給が、昇圧チョッパ回路Cから、誘導発電機2に切換えられ、蓄電池7は、昇圧チョッパ回路Cからの誘導発電機2の二次すべり電力により充電される。



(2)

特開平 8-103037

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部動力源で駆動される誘導発電機と、該誘導発電機の出力端子に接続され、前記誘導発電機の出力電力の制御を行う昇圧チョッパ回路と、該昇圧チョッパ回路に接続され、電源電力と前記昇圧チョッパ回路の出力電力とにより充電される蓄電池と、該蓄電池の出力端子に接続され、前記蓄電池の出力電力を交流電力に変換するインバータと、停電時に、前記蓄電池の出力電力を、前記インバータを介して、負荷に電源電力として供給すると共に、励磁電流として前記誘導発電機に供給し、前記外部動力源により前記誘導発電機を駆動し、前記誘導発電機の出力電力の安定後に、該安定した出力電力を前記負荷に電源電力として供給するように、前記蓄電池、前記昇圧チョッパ、前記インバータ及び前記誘導発電機を制御する制御手段とを有することを特徴とする無停電電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は無停電電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 停電時に電力を負荷に安定に供給する無停電電源装置は、病院の手術室などでは必須の装置である。

【0003】 この無停電電源装置としては、蓄電池式のもの一般在に用いられているが、大容量化するためには大きなスペースが必要であり、多数の電池の保守管理に手間がかかるという欠点がある。

【0004】 また、長時間用の非常電源装置として、ディーゼルエンジンなどの原動機に同期発電機を接続したものが使用されるが、この方式のものは、起動から正常発電状態となるまでの所要時間が長く、緊急時に直ちに対応して発電をすることはできない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、前述したような無停電電源装置の現状に鑑みてなされたものであり、その目的は、停電発生に対応して直ちに負荷に電力を供給し、且つ長時間の電力供給が可能な無停電電源装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、本発明は、外部動力源で駆動される誘導発電機と、該誘導発電機の出力端子に接続され、前記誘導発電機の出力電力の制御を行う昇圧チョッパ回路と、該昇圧チョッパ回路に接続され、電源電力と前記昇圧チョッパ回路の出力電力とにより充電される蓄電池と、該蓄電池の出力端子に接続され、前記蓄電池の出力電力を交流電力に変換するインバータと、停電時に、前記蓄電池の出力電力を、前記インバータを介して、負荷に電源電力として供給すると共に、励磁電流として前記誘導発電機に供給

2

し、前記外部動力源により前記誘導発電機を駆動し、前記誘導発電機の出力電力の安定後に、該安定した出力電力を前記負荷に電源電力として供給するように、前記蓄電池、前記昇圧チョッパ、前記インバータ及び前記誘導発電機を制御する制御手段とを有することを特徴とするものである。

【0007】

【作用】 本発明では、蓄電池が常時電源電力により充電されており、停電発生時には、蓄電池の出力電力がインバータで交流電力に変換され、負荷に電源電力として供給される。同時に、蓄電池の出力電力がインバータを介して、励磁電流として誘導発電機に供給され、誘導発電機が外部動力源により駆動される。

【0008】 このようにして、蓄電池の出力電力が負荷に電源電力として供給されると共に、誘導発電機の回転速度が規定速度に達すると、昇圧チョッパ回路から誘導発電機の出力電力が、電源電力として負荷に供給され始める。

【0009】 そして、誘導発電機の出力電力が安定化すると、負荷への電力供給が、昇圧チョッパ回路からの誘導発電機の出力電力に基づいた電力に切換えられ、蓄電池は、昇圧チョッパ回路からの誘導発電機の二次すべり電力により充電される。

【0010】

【実施例】 以下に本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

【0011】 図1は本実施例の構成を示す回路図、図2は本実施例の要部の構成を示す回路図である。

【0012】 本実施例には、図1に示すように、直流電動機1で駆動される誘導電動機2が設けられ、誘導電動機2の出力端子が、整流回路3を介して、昇圧チョッパ回路Cの入力端子11、12に接続されている。この昇圧チョッパ回路Cは、入力端子11と出力端子13間に接続されるリアクタ4及びダイオード5の直列接続回路と、リアクタ4及びダイオード5の接続点にコレクタが接続され、入力端子12にエミッタが接続されるスイッチングトランジスタ6とから構成されている。

【0013】 この昇圧チョッパ回路Cの出力端子13、14間に、蓄電池7が接続され、蓄電池7に並列にインバータ8が接続されている。また、電源10が設けられ、この電源10の出力端子が、整流回路11を介して負荷9に接続され、インバータ8の出力端子は、リアクタ22を介して、整流回路11及び負荷9の接続点に接続されている。

【0014】 さらに、インバータ8の出力端子は、リアクタ22及び帰還回路20を介して、スイッチングトランジスタ6のベースに接続され、同様にインバータ8の出力端子は、リアクタ22を介して誘導発電機2に接続されている。

【0015】 この帰還回路20は、図2に示すような構

50

(3)

特開平8-103037

3

成になっていて、インバータ8の出力端子が、リアクタ22を介して整流回路15に接続され、整流回路15の出力端子が、PIDコントローラ16を介して、コンパレータ18の非反転入力端子に接続されている。一方、コンパレータ18の反転入力端子には、鋸歯状波電力発生回路17が接続され、コンパレータ18の出力端子が、スイッチングトランジスタ6のベースに接続されている。

【0016】このような構成の本実施例の動作を、図面を参照して説明する。

【0017】図3は本実施例の動作を示す回路説明図、図4は本実施例の誘導発電機の回転速度に対する特性を示す説明図、図5は本実施例の誘導発電機の負荷に対する特性を示す説明図、図6は本実施例の誘導発電機の一定負荷時の特性図、図7は本実施例の誘導発電機の負荷増加時の特性図、図8は本実施例の誘導発電機の負荷減少時の特性図である。

【0018】通常受電時には、蓄電池7は電源10より、整流回路11及びインバータ22を介して充電され、或いは負荷の力率改善に利用されている。この場合、直流電動機1は停止しており、誘導発電機2は停止している。昇圧チョップ回路Cの不作動時には、誘導発

昇圧チョップ回路Cは、ON時にリアクトル4にエネルギーを貯え、OFF時に蓄電池7にエネルギーを放出することにより、直流電圧Edを整流電圧Edcより上昇させ

$$dF = t_{ON} / (t_{ON} + t_{OFF}) \quad (2)$$

昇圧チョップ回路CをデューティファクタdFで作動させた場合の直流電圧Edは、(3)式で表わされる。

$$Ed = Edc / (1 - dF) \quad (3)$$

リアクトルの抵抗分による電圧降下を無視し、直流電圧Edからインバータ8の発生相電圧の電圧変換係数を α として、(1)(3)式よりインバータ8の発生相電圧

$$Esa = \alpha (3 \cdot 6^{1/4}) \cdot (sEs) / \{(1 - dF) \cdot (\pi n)\} \quad (4)$$

誘導発電機2の電圧が確立するためには、システム一巡の電圧利得が1以上あればよいので、その条件式は

$$s \alpha (3 \cdot 6^{1/4}) / \{(1 - dF) \cdot (\pi n)\} \geq 1 \quad (5)$$

ここでデューティファクタdFは、理論上 $0 \leq dF < 1$ の値を取ることができるために、(5)式によりデューティファクタdFによって装置の制御を行うことができる。

【0027】負荷9に安定した電力を供給するためには、負荷9や誘導発電機2の回転速度変化に対しても、電圧を一定に保持する必要がある。このために、本実施例では、図2に示すような帰還回路20を使用している。この場合、フィードバックされるファクタは、負荷に供給される交流電圧Esであり、設定電圧Vrefと比較するために、Esは整流器とフィルタによって平滑して制御入力電圧Vdに変換されている。VrefとVdの差電圧Verは、PIDコントローラ16を通し

4

* 電機2の二次側は開放され、一次側に給電されていても発電機動作は行われない。

【0019】停電時には、蓄電池7からインバータ8を介して負荷9への電力供給が開始され、同時に直流電動機1によって誘導発電機2が駆動される。この時、誘導発電機2は二次側が開放された無負荷状態にあるので急加速され、回転速度が同期速度以上になると、昇圧チョップ回路Cが作動して発電が行われ、負荷9への出力が自動的にインバータ8から誘導電動機2に切り換えられる。

【0020】本実施例では、誘導発電機2の出力を整流回路3で全波整流し、すべり電力を直流電力として取出し、昇圧チョップ回路Cを介して蓄電池7に電力が供給され、インバータ8は蓄電池7に貯えられている電力を、リアクトル22を介して、誘導発電機2の一次側に送り、該一次側を一定周波数で励磁し、誘導発電機2の発電が行われる。この時の誘導発電機2の回転速度は、同期速度を超えていることが必要である。

【0021】誘導発電機2の一次相電圧をEsとした場合、整流回路3の直流部の電圧Edcは、誘導発電機2の巻線比をn、すべりをsとして(1)式で示される。

【0022】

$$Edc = (3 \cdot 6^{1/4}) / \pi \cdot (sEs / n) \quad (1)$$

※。この場合のデューティファクタdFは(2)式で与えられる。

【0023】

★【0024】

☆Esaを求めると、(4)式のようにになる。

【0025】

◆(5)式のようにになる。

【0026】

て鋸歯状波と比較されdFを得るようにしている。

【0028】図3(a)は通常受電時であり、電源10の電力が、整流回路11、リアクタ22、インバータ8を介して蓄電池7に供給され、蓄電池7は電源10の電力によって充電されている。

【0029】同図(b)は停電切換が行われた瞬間で、蓄電池7よりインバータ8を介して負荷9に有効電力が供給される。同時に、直流電動機1によって誘導発電機2が回転を開始する。

【0030】同図(c)は、誘導発電機2の回転速度が規定速度に達し、昇圧チョップ回路Cによって、発電が開始された状態で、インバータ8と誘導発電機2の双方から有効電力が負荷9に供給される。

50

(4)

特開平8-103037

5

6

【0031】同図(d)は、負荷9への電力供給が蓄電池7から誘導発電機2に完全に切り変わり、インバータ8は負荷9と誘導発電機2に無効電力を供給している。また、蓄電池7は、二次すべり電力により充電されている。

【0032】同図(e)は蓄電池7の充電が完了し、二*

*次すべり電力も一次側電力と共に負荷9に供給されている。

【0033】このような動作を行う本実施例の構成部分の特性を表1に示す。

【0034】

【表1】

定格出力	800 [W]	2次リアクタンス L_s	1.03 [Ω]
定格電圧	100 [V]	励磁抵抗 r_m	3.15 [Ω]
定格電流	8 [A]	励磁リアクタンス X_m	28.1 [Ω]
定格周波数	60 [Hz]	直流リアクトル L_d	4.88 [mH]
極 数	4	交流リアクトル L_{Ac}	1.20 [mH]
1次抵抗 r_1	0.54 [Ω]	昇圧コンデンサC	1410 [μ F]
2次抵抗 r_2	0.81 [Ω]	キャリア周波数 f_c	20.0 [kHz]
1次リアクタンス X_1	1.00 [Ω]	チョップ周波数 f_o	20.0 [kHz]

【0035】直流電動機1の回転速度を同期速度以上にする必要があるので、インバータ8の励磁周波数を30 Hzとし、同期速度は900 rpmに下げて動作させている。また、負荷9はスター結線の可変抵抗器を使用し、直流電動機1により誘導発電機2を回転させて装置を起動し、線間電圧Vsを80Vに保持した。この状態で、回転速度を1100 rpmから1800 rpmまで変化させた場合の諸特性の変化を図4に示す。これによると、一次電力の減少に対して、インバータ8による二次すべり電力供給が増加し、負荷電力が一定に保持されている。また、効率は回転速度が変化しても一定である。インバータ8の電力は、同期速度に近い場合負値を示しているが、これは二次すべり電力が小さいために、インバータ8の損失を一次電力によって補うためである。

【0036】次に、本実施例で、回転速度を1100 rpm、線間電圧Vsを80Vに保ち、負荷9を変化させた負荷電力に対する諸特性を図5に示す。効率は500 W近傍でピークに達している。

【0037】図6には、発電時の電圧波形と負荷電流波形が示されている。出力電圧波形は、歪みの少ない良好のものが得られている。また、図7と図8には、負荷増加時と負荷減少時の出力波形が示され、負荷電流ILの急激な変化にもかかわらず、出力電圧は一定に保持されている。

【0038】以上説明したように、本実施例によると、停電発生時に、誘導発電機2は、無負荷状態で起動し急加速可能であり、蓄電池7からの切り換えが短時間で行われ、負荷9に安定した電源電力を供給できる。このために、本実施例では、蓄電池7の容量は小型でよく、装置全体が小形化可能で、誘導発電機2の回転速度の精密な制御が不要となり、発電とその停止が昇圧チョッパ回路Cだけで行われ、停電時の蓄電池7から誘導発電機2への切り換えがスムーズに行われる。

【0039】

【発明の効果】本発明によると、停電発生時には、電源により充電されている蓄電池の出力電力がインバータで交流電力に変換され、負荷に電源電力として供給され、蓄電池の出力電力がインバータを介して、励磁電流として誘導発電機に供給され、誘導発電機が外部動力源により駆動され、その回転速度が規定速度に達し安定化すると、昇圧チョッパ回路から誘導発電機の出力電力が、電源電力として負荷に供給され、負荷への電力供給が、昇圧チョッパ回路からの誘導発電機に切り換えられ、蓄電池は、昇圧チョッパ回路からの誘導発電機の二次すべり電力により充電されるので、誘導発電機は、無負荷状態で起動し急加速可能で、蓄電池からの切り換えが短時間で行われ、停電発生時に負荷に安定した電源電力を直ちに供給できる。これに伴って、蓄電池の容量は小型でよく、装置全体が小型化可能で、誘導発電機の回転速度の精密な制御が不要となり、発電とその停止が昇圧チョッパ回路だけで行われ、蓄電池から誘導発電機への切り換えがスムーズに行われ、長時間の電力供給が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す回路図である。

【図2】同実施例の要部の構成を示す回路図である。

【図3】同実施例の回路図で、(a)～(e)はそれぞれ各動作の説明図である。

【図4】同実施例の誘導発電機の回転速度に対する特性を示す説明図である。

【図5】同実施例の誘導発電機の負荷に対する特性を示す説明図である。

【図6】同実施例の誘導発電機の一定負荷時の特性図である。

【図7】同実施例の誘導発電機の負荷増加時の特性図である。

【図8】同実施例の誘導発電機の負荷減少時の特性図である。

50

(5)

特開平8-103037

8

【符号の説明】

1 直流電動機

2 誘導発電機

3 整流回路

6 スイッチングトランジスタ

* 7 蓄電池

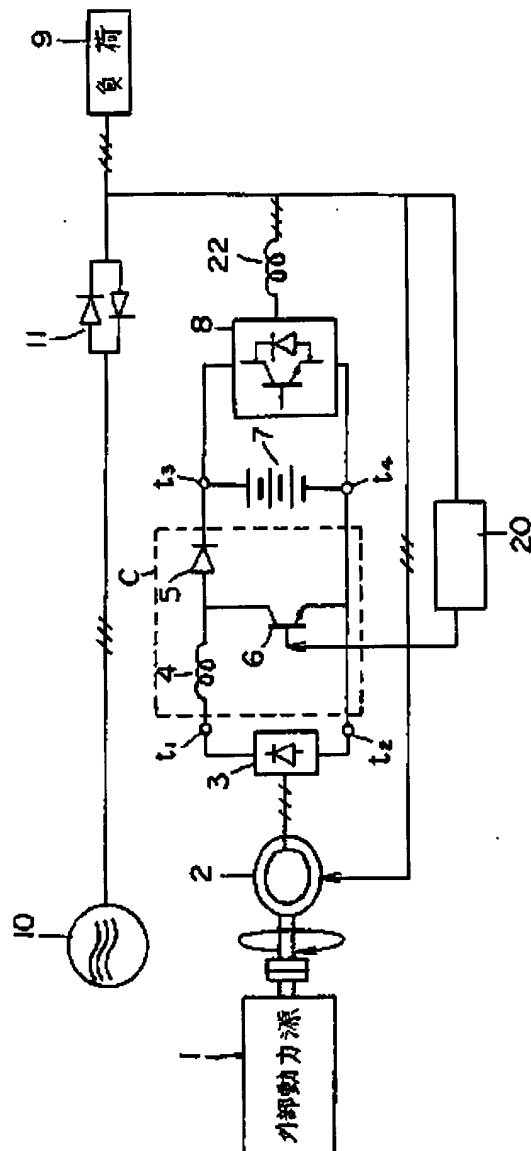
8 インバータ

9 負荷

10 電源

* C 昇圧チョッパ回路

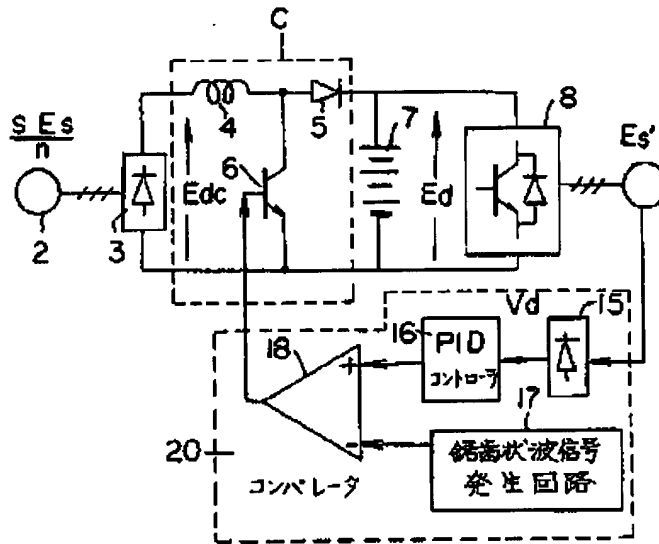
【図1】



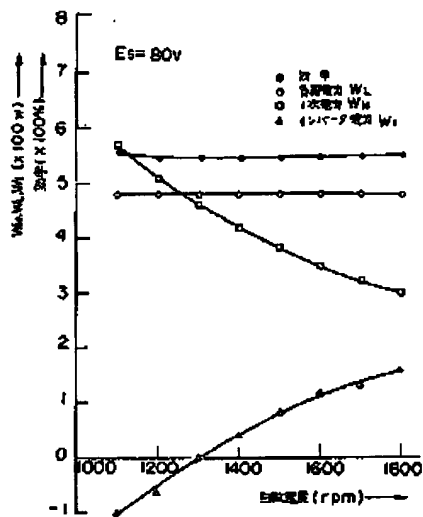
(6)

特開平8-103037

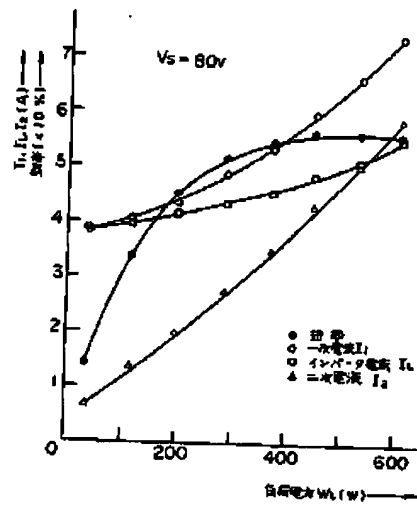
【図2】



【図4】



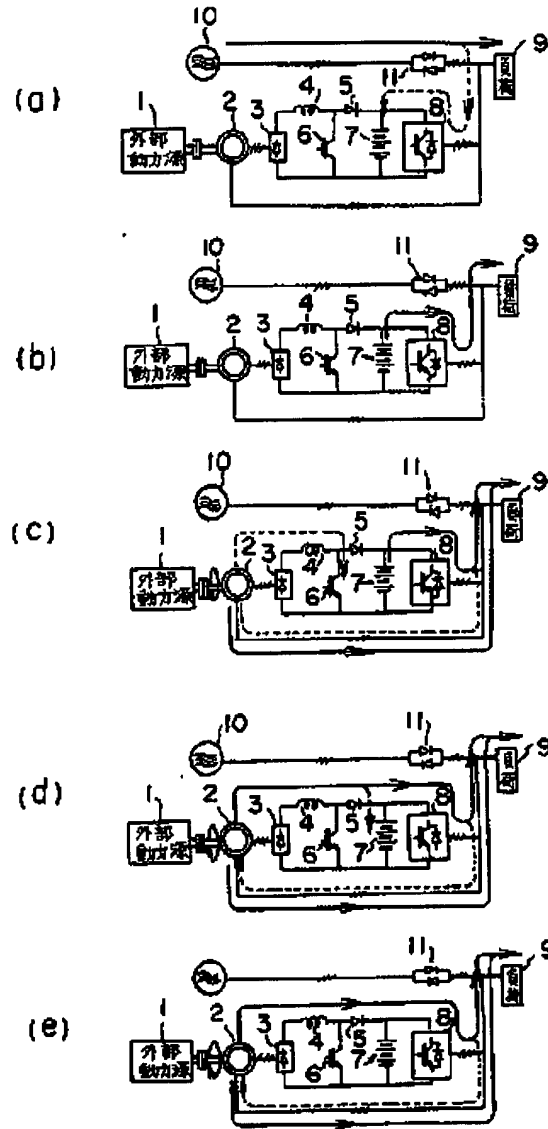
【図5】



(7)

特開平8-103037

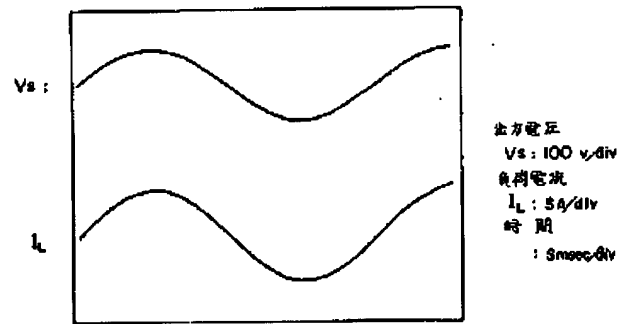
【図3】



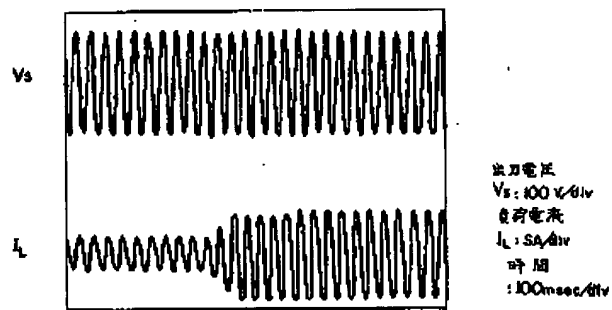
(8)

特開平8-103037

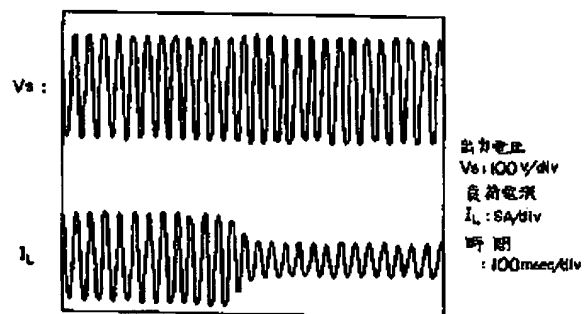
【図6】



【図7】



【図8】



DERWENT-ACC-NO: 1996-249600
DERWENT-WEEK: 199625
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Uninterruptable power supply for use in e.g..
hospital operating room -
uses control unit to control inverter, storage battery,
booster chopper and
induction generator

PATENT-ASSIGNEE: TANIGUCHI K[TANII], YUASA CORP·KK[YUAS]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0259149 (September 29, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 08103037 A	April 16, 1996	N/A
008	H02J 009/08	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP08103037A	N/A	1994JP-0259149
September 29, 1994		

INT-CL (IPC): H02J009/08; H02M007/48 ; H02P009/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP08103037A

BASIC-ABSTRACT: The UPS includes an induction generator (2) which is driven by a motor (1). A booster chopper (C) which is connected to the output end of the induction generator, controls the power output from the generator. A storage battery (7) which is charged with the output power of the chopper, is connected to the output of the chopper.

The power from the storage battery is converted to AC power using a converter (8). At the time of power failure, the induction generator supplies power to a load (9) by being driven with motor. A control unit controls the storage

battery, the booster chopper, the inverter and induction generator.

ADVANTAGE - Enables immediate supply of power. Enables prolonged power supply.
Performs smooth switching. Eliminates need for precise control of induction generator. Reduces size of device. Reduces capacity of storage battery.
Obtains stable power supply.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

TITLE-TERMS:

UNINTERRUPTED POWER SUPPLY HOSPITAL OPERATE ROOM CONTROL
UNIT CONTROL INVERTER
STORAGE BATTERY BOOST CHOPPER INDUCTION GENERATOR

DERWENT-CLASS: S05 U24 X12 X16

EPI-CODES: S05-G02C; U24-J; X12-H02; X16-G;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-209853

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the circuit diagram showing the composition of one example of this invention.

[Drawing 2] It is the circuit diagram showing the composition of the important section of this example.

[Drawing 3] With the circuit diagram of this example, (a) - (e) is explanatory drawing of each operation, respectively.

[Drawing 4] It is explanatory drawing showing the property over the rotational speed of the induction generator of this example.

[Drawing 5] It is explanatory drawing showing the property over the load of the induction generator of this example.

[Drawing 6] It is a property view at the time of the fixed load of the induction generator of this example.

[Drawing 7] It is a property view at the time of the increase in a load of the induction generator of this example.

[Drawing 8] It is a property view at the time of load reduction of the induction generator of this example.

[Description of Notations]

1 Direct Current Motor

2 Induction Generator

3 Rectifier Circuit

6 Switching Transistor

7 Battery

8 Inverter

9 Load

10 Power Supply

C Pressure-up chopper circuit

[Translation done.]